



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 198 06 556 A 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**G 09 F 19/22**  
G 03 B 25/00  
// E01F 8/00

⑯ Aktenzeichen: 198 06 556.6  
⑯ Anmeldetag: 17. 2. 98  
⑯ Offenlegungstag: 26. 8. 99

⑯ Anmelder:

Lemken, Peter, 34125 Kassel, DE; Donneberg, Dorothea, 34123 Kassel, DE; Siegel, Cord, 34123 Kassel, DE; Larsson, Karin, 34127 Kassel, DE; Stolpe, Alexander, 34121 Kassel, DE

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ Entgegenhaltungen:

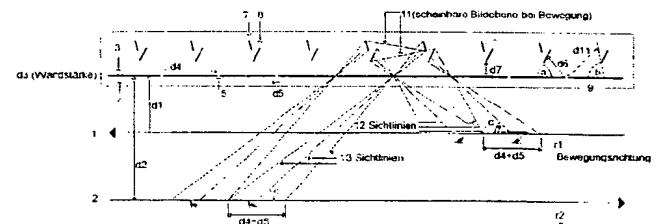
DE-PS	3 89 497
DE-AS	22 52 847
DE	31 05 820 A1
FR	26 76 138 A1
GB	23 17 985 A

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Vorrichtung zur Gestaltung einer wandartigen Fahrbahnumgebung

⑯ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gestaltung einer wandartigen Fahrbahnumgebung mit einer ersten Wand, die im allgemeinen nichttransparent ist, in einem bestimmten Abstand zur Fahrbahn angeordnet ist und in der schlitzförmigen und senkrecht zur Fahrbahn verlaufende transparente Bereiche in bestimmten regelmäßigen Abständen zueinander angebracht sind, und einer zweiten entlang der Fahrbahn angeordneten Wand, die von der Fahrbahn aus gesehen hinter der ersten Wand liegt und auf der gleich große Bilder einer Bildfolge hintereinander angebracht sind, die aus aufeinanderfolgenden Momentaufnahmen einer bewegten Bildszene besteht, wobei jedem schlitzförmigen transparenten Bereich der ersten Wand ein Bild auf der zweiten Wand befindenden Wandelement zugeordnet ist, welches vom Blick des sich in einer bestimmten Richtung auf der Fahrbahn bewegenden Betrachters durch den jeweiligen schlitzförmigen transparenten Bereich beim Passieren desselben überstrichen werden kann. Eine solche Vorrichtung kann z. B. in eine Schallschutzwand integriert werden.



**DE 198 06 556 A 1**

**DE 198 06 556 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gestaltung einer wandartigen Fahrbahnumgebung, die insbesondere zur Gestaltung einer Schallschutzwand eingesetzt werden kann.

Solche Vorrichtungen können zum Beispiel entlang einer Zugstrecke oder einer Autostraße in Verbindung mit einer speziell ausgelegten Schallschutzwand angebracht sein. Oft ist es aus ästhetischen Gründen wünschenswert, eine Schallschutzwand für den sich entlang der Wand bewegenden Betrachter optisch vorteilhafter zu gestalten. Eine solche Gestaltung kann z. B. durch Bepflanzungen oder Bemalen der Wand erfolgen. Bisher war es jedoch nicht möglich, für den sich entlang der Wand bewegenden Betrachter animierte Bilder, d. h. Bilder mit einer Bewegung im Bild selbst zu erzeugen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine einfache und preiswerte Vorrichtung zur Gestaltung einer wandartigen Fahrbahnumgebung zu schaffen, mit der auf einfache Weise und ohne aufwendige technische Vorrichtungen für den sich entlang der Fahrbahn bewegenden Betrachter animierte Bilder auf der sich entlang der Fahrbahn erstreckenden Wand erzeugt werden können.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch eine gattungsgemäße Vorrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Zuhilfenahme der Zeichnung ausführlich beschrieben. Als Ausführungsbeispiel wurde eine entlang einer Bahnstrecke angeordnete Schallschutzwand gewählt.

Zur Erläuterung der in der Zeichnung angegebenen Figuren:

**Fig. 1** zeigt in einer Draufsicht die prinzipielle Anordnung einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Gestaltung einer wandartigen Fahrbahnumgebung.

**Fig. 2** zeigt in einer perspektive Darstellung der in der **Fig. 1** dargestellten Vorrichtung.

In der **Fig. 1** ist eine Fahrbahn 1 dargestellt, auf der sich ein (nicht dargestellter) Betrachter in einem (einem ebenfalls nicht dargestellten Fahrzeug) mit einer relativ konstanten Geschwindigkeit v in der durch den links in der **Fig. 1** dargestellten Pfeil markierten Richtung r1 bewegen möge. Zur Illustration sind als Fahrbahn 1 und 2 die Gleisstrecken eines Zuges gewählt worden, es kann sich jedoch auch um eine beliebige andere Fahrbahn handeln.

Rechts neben der Fahrbahn 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 9 zur Gestaltung einer wandartigen Fahrbahnumgebung dargestellt. Im Abstand d1 von der Fahrbahn 1 ist eine erste Wand 3 angeordnet, die sich entlang der Fahrbahn 1 erstreckt. Die Wand 3 weist eine Höhe H auf, die z. B. zwischen 5 und 10 Metern liegen kann. Die Wand 3 ist im allgemeinen nichttransparent (genauer gesagt: in den Bereichen 4) und weist senkrecht zur Fahrbahn angeordnete transparente schlitzförmige Bereiche 5 auf. Diese Bereiche 5 besitzen jeweils eine Breite d5 und sind in regelmäßigen Abständen d4 zueinander über die ganze Länge der Wand 3 angeordnet. Durch diese Schlüsse kann ein sich entlang der Fahrbahn 1 bewegender Betrachter durch die Wand 3 entlang der Sichtlinien 12 und 13 hindurchsehen.

Damit störende Objekte wie Stromversorgungsmasten, die zum Beispiel entlang der Strecke angeordnet sein können, keinen Schlitz verdecken, muß ein Schlitzabstand gewählt werden, der einen natürlichen Teiler zu den Abständen der Masten bildet.

Um bei steileren Blickwinkeln auf diese Wand eine

gleichbleibende Sicht durch die Schlüsse zu gewährleisten, ist die Wand beidseitig rechts und links vom Schlitz angespitzt. Als mittlerer Blickwinkel kann bei einem sich entlang der Fahrbahn 1 bewegendem Betrachter von einem Blickwinkel von 45° (siehe den in der **Fig. 1** dargestellten Winkel c) ausgegangen werden.

Hinter der ersten Wand 3 ist von der Fahrbahn 1 aus in einem gewissen Abstand d7 zur ersten Wand eine zweite Wand 6 angeordnet, die ebenfalls entlang der Fahrbahn 1 und parallel zu dieser angeordnet ist. Die zweite Wand 6 besteht aus einer zickzackförmigen Anordnung von Einzellelementen 7 und 8 in geschlossener oder offener Form (siehe hierzu die **Fig. 2**, in der sich die dort angegebenen Bezugszeichen sich auf die gleichen Elemente beziehen wie in der **Fig. 1**). Je nach Ausrichtung und Einsatzbereich der Vorrichtung würden einfache Haltesysteme ausreichen, wie sie z. B. für Ortschilder eingesetzt werden (siehe hierzu die **Fig. 2**). Auf den Einzellelementen sind Bilder einer Bildfolge, die aus aufeinanderfolgenden Momentaufnahmen einer bewegten Bildszene besteht, angeordnet. Dabei ist jedem transparenten Bereich der ersten Wand genau ein Bild auf der zweiten Wand zugeordnet.

Die Zickzackform ist nur eine mögliche Ausführungsform der zweiten Wand (sie kann auch die gleiche Form wie die erste Wand aufweisen). Je nach Auslegung und Einsatzbereich der Vorrichtung zur Gestaltung einer wandartigen Fahrbahnumgebung variiert die Form und Anordnung der zweiten Wand 6. Verschiedene Variationen sind denkbar. Wichtig ist, daß sich die Bildebene 14 auf den Wandelementen 7 innerhalb des Sichtbereiches befinden, der bei einem zurückgelegten Weg d4+d5 auf Fahrbahn 1 in Richtung r1 durch die Schlüsse vom Auge des Betrachters "abgescannnt" wird. Verdeutlicht wird dies durch die Sichtlinien 12. Gleichermaßen gilt für die Bildebene 15 auf den Wandelementen 8 hinsichtlich eines zurückgelegten Weges d4+d5 auf Fahrbahn 2 in Richtung r2.

Die zweite Wand 6 weist abwechselnd für jeden in der ersten Wand angebrachten Schlitz 5 Wandelemente 7 und 8 auf, die hinter dem Schlitz angeordnet sind und zusammen die Zickzackform bilden. Das Wandelement 8 ist dabei um einen Winkel a gegen die parallel zur Fahrbahn 1 verlaufende Wand 3 zum sich in der Richtung r1 bewegenden Betrachter hin gedreht. Gleichermaßen gilt für den Winkel b hinsichtlich des Wandelementes 7. Vorzugsweise gilt a=b. Der Abstand zwischen dem Wandelement 7 und einem zugeordneten Schlitz 5 ist mit d11 bezeichnet, während der Abstand zwischen dem Wandelement 8 und einem zugeordneten Schlitz 5 mit d6 bezeichnet ist.

Auf den Wandelementen 7 sind jeweils gleich große Bilder der 14 einer Bildfolge angebracht, die aus aufeinanderfolgenden Momentaufnahmen einer bewegten Bildszene (=Animationsfolge) besteht. Diese Bilder können von den Augen eines sich in der Bewegungsrichtung r1 entlang der Fahrbahn 1 bewegenden Betrachters durch die Schlüsse 5 abgetastet werden.

Auf den Wandelementen 8 sind ebenfalls jeweils gleich große Bilder der 15 einer anderen Bildfolge angebracht, die aus aufeinanderfolgenden Momentaufnahmen einer bewegten Bildszene (Animationsfolge) besteht. Diese Bilder können von den Augen eines sich in Bewegungsrichtung r2 entlang der Fahrbahn 2 bewegenden Betrachters durch die Schlüsse 5 abgetastet werden.

Die im Beispiel der genannten Eisenbahnschallschutzwand genannte Zickzackform der Wand 6 ermöglicht es, daß durch zwci entgegengesetzte Ansichten zwci verschiedene Filme realisierbar sind. Für jede Bewegungsrichtung einer.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich nicht nur bei

einer Bewegung des Betrachters entlang der Erdoberfläche realisieren, sondern auch bei einer senkrecht zur Bewegung der Erdoberfläche gerichteten Bewegung wie in einem Fahrstuhl (oder bei einer in einer beliebigen anderen Richtung verlaufenden Bewegung).

Für einen Fahrstuhl ist eine parallele Anordnung der Bildelemente vorzuziehen, da man dort eher gewillt ist, geradeaus zu sehen und nicht in einem 45° Winkel nach oben oder unten.

Im folgenden wird die Funktionsweise der erfundsgemäßen Vorrichtung 9 erläutert. Diese funktioniert ähnlich wie das Zoetrop, ein optisches Instrument, das 1834 von dem Engländer William George Horner erfunden wurde und das z. B. in dem Buch "The Origins of the Motion Picture" von D.B. Thomas ("A Science Museum Booklet", London, Her Majesty's Stationery Office second impression 1968) auf Seite 12 beschrieben ist. Mit Hilfe des Zoetrops läßt sich das grundlegende Prinzip der Kinematographic wie der Nachbildefekt auf der Netzhaut des Auges verstehen. Es handelt sich dabei um eine einfache, durch eine Drehlagerung gehaltene Trommel, die mit zwölf im gleichen Abstand befindlichen senkrechten Schlitten versehen ist. Auf der Innenseite sind zwischen den Schlitten zwölf gleich große Zeichnungen (oder Bilder anderer Art) angebracht, die eine Animationsfolge ergeben.

Im folgenden werden unter dem Begriff "Animationsfolge" (bzw. "animierte Bilder") Bilder mit einer Bewegung im Bild selbst verstanden (im Unterschied zu bewegten Bildern, worunter einzelne Bilder in räumlicher Bewegung verstanden werden.).

Wenn man nun das Zoetrop auf dem Halter schnell in eine beliebige Richtung dreht und durch die Schlitte sieht, nimmt man die Bilder auf der gegenüberliegenden Innenseite als Animation wahr. Allerdings sind hiermit keine langen Filme realisierbar. Wegen der geringen Anzahl von Einzelbildern sind nur kurze Animationszyklen möglich. Die Schlitte in der Trommel übernehmen die Funktion einer Umlaufblende eines heutigen Filmprojektors. Hält man die Trommel still und schaut durch die Schlitte, kann man nur eines der Bilder vollständig sehen. Man sieht von jedem Bild nur einen schmalen Ausschnitt. Drehst man sie langsam, wird nach und nach von links nach rechts, ein anderer Bildteil wahrgenommen. Bei der schnelleren Drehung aber rasen sie nur so am Auge des Betrachters vorbei, so daß die Bilder von den Schlitten in hoher Geschwindigkeit "abgescannt" werden. Aufgrund der Trägheit des Auges meint man ein ganzes Bild für einen kurzen Moment sehen zu können. Weil ein Bild dem nächsten in Bruchteilen einer Sekunde folgt, entsteht der Anschein einer Animation.

Zwei weitere Aspekte der Schlitten des Zoetrops unterscheiden sie vom Prinzip einer Umlaufblende. Sie bestimmen die Schärfe und Helligkeit der wahrzunehmenden Animation. Die Bilder wirken in Bewegung in jedem Fall dunkler als bei Stillstand. Der Grund dafür liegt in der Breite der Schlitte. Gibt ein Schlitz nur ein Fünftel eines Bildes frei, erscheint das animierte ganze Bild bei rotierender Trommel fünfmal so dunkel. Bei schmalen Schlitten wirken die animierten Bilder allerdings sehr scharf, was leichter zu verstehen ist, wenn man sich wie folgt den umgekehrten Fall anschaut: Sind sie breiter, erscheint das animierte Bild dementsprechend heller. Bei breiteren Schlitten allerdings nimmt die scheinbare Unschärfe eines animierten Bildes zu, weil in jedem Zeitmoment mehr von der Eigenbewegung der Einzelbilder auf der gegenüberliegenden Innenseite wahrgenommen werden kann. Die Trägheit des Auges führt hier also zu einem unerwünschten Nebeneffekt. Da sich die Schärfe und Helligkeit also zu zwei umgekehrt proportional zueinander verhaltenden Faktoren verbinden, galt es, beim

Bau eines Zoetrops einen gesunden Kompromiß zu erzielen.

Ein letztes für die vorliegende Erfindung interessantes Phänomen des Zoetrops ist die scheinbare horizontale Bildstauchung. Dieser Eindruck kommt einer optischen Täuschung gleich, die unter anderem vom Abstand des Betrachters vom Gerät abhängig ist. Weil sich die Schlitte und Bilder bei der Drehung des Zoetrops aus seitlicher Sicht gegenläufig bewegen, kommt es dazu, daß der einzelne Schlitz nicht die gesamte Breite eines Bildes abfahren kann. Der

5 Schlitz dreht sich in die eine Richtung, das gegenüberliegende Bild in die andere. Das heißt, der Schlitz kommt wegen der Eigenbewegung des Bildes früher am Bildende an, als wenn er ein stehendes Bild hätte "abscannen" müssen. Das animierte Bild scheint somit um die Hälfte schmäler als das echte Bild. Verstärkt wird diese Stauchung noch durch den Abstand des Betrachters. Nähert er sich dem Zoetrop, verstärkt sich die Stauchung weiter. Hat er einen genügend großen Abstand, bleibt es bei einer Stauchung um die Hälfte. Dies ist begründet durch die Brennweite des 10 menschlichen Auges und damit durch perspektivische Gesetzmäßigkeiten. Um die Animationen beim Zoetrop verzerrungsfrei betrachten zu können, sollte daher bei der Erstellung der Einzelbilder eine entsprechende horizontale Streckung erfolgen, um diesem Phänomen entgegenzuwirken.

15 25 Bei der erfundsgemäßen Vorrichtung wird das oben im einzelnen dargestellte Prinzip des Zoetrops in der Weise variiert, daß nicht das Objekt im Kreis bewegt wird, sondern daß der Betrachter an einem länglichen Objekt, z. B. einer Wand vorbeibewegt wird. Hierbei könnte es sich zum Beispiel um eine Schallschutzwand handeln.

Ein Beispiel der erfundsgemäßen Vorrichtung gegenüber dem Zoetrop ist die quasi unbegrenzte Filmdauer, die durch die Länge der benötigten Wand (Bsp.) begrenzt wird.

20 Bezogen auf das Beispiel der Eisenbahnschallschutzwand ermöglicht eine 1 Kilometer lange Wand bei einer mittleren Geschwindigkeit von 130 km/h einen 27 Sekunden langen Film. Da sich weder die Schlitte noch die Bilder bewegen, sorgt der sich im Zug befindliche aufgrund seiner eigenen Bewegung dafür, daß die Schlitte die Bilder wie beim Zoetrop "abscannen". Dieses ist möglich, da sich die Wand mit den Schlitten näher am Betrachter befindet, als die Bildträgerlemente. Aus perspektivischen Gründen scheint es deshalb, als bewege sich die vordere Wand etwas schneller am Betrachter vorbei als die dahinter angeordneten Bildträgerelemente. Ein Schlitz überholt scheinbar sein dazugehöriges Bild und durch die hohe Fahrgeschwindigkeit meint der sich im Zug (Bsp.) befindliche und aus dessen Fenster durch die Schlitzwand blickende Betrachter, ein ganzes Bild sehen zu können. Durch die Aneinanderreihung der Momentaufnahmen entsteht wie beim Zoetrop eine Animation.

25 30 Ein wichtiger Unterschied zum Prinzip des Zoetrops ist noch zu erkennen. Weil sich die geschlitzte Wand aus Sicht des Betrachters nicht gegenläufig zu den dahinter liegenden Bildträgern bewegt, sondern mitläufig, mit aus perspektivischen Gründen zwei scheinbar unterschiedlichen Geschwindigkeiten, ergibt sich keine horizontale Bildstauchung wie beim Zoetrop, sondern eine Bildstreckung. Der Schlitz benötigt eine längere Zeit, um das Bild zu überqueren, als er benötigen würde, wenn sich das Bild relativ zum Betrachter nicht bewegen würde. Das animierte Bild 11 scheint in diesem Fall um mehr als das Dreifache breiter als das einzelne echte Bild. Die einzelnen Bilder müssen hier also entsprechend horizontal gestaucht werden, um diesem Phänomen entgegenzuwirken.

35 40 45 50 55 60 65 66 Die Schärfe-Helligkeit-Problematik entspricht der des Zoetrops. Weil die Animation nicht zu unscharf wirken soll, dürfen die Schlitte eine bestimmte Breite nicht überschreiten. Da aber eine geringe Schlitzbreite eine stärkere Abdun-

kelung zur Folge hat, muß unter Umständen, je nach Ausleuchtung der erfundungsgemäßen Vorrichtung, jedes einzelne Bild mit Hilfe einer Lichtanlage ausgeleuchtet werden. Hierdurch wäre ein Nachtbetrieb der Vorrichtung gewährleistet.

Die Ausleuchtung der Bilder kann aber auch dadurch verbessert werden, daß auf der Rückwand der ersten (geschlitzten Wand) und im Bodenbereich zwischen Schlitzwand und Bildträger spiegelnde Oberflächen angebracht werden.

Auch ist es denkbar, daß die einzelnen Bilder mit Hilfe von zentral gesteuerten Bildschirmen, Beamern, Projektionsvorrichtungen o. ä. erstellt werden und somit selber eine bestimmte Leuchtkraft aufweisen. Hierdurch wäre man in Bezug auf wechselnde Filme (z. B. Werbung) flexibler. Für den Nachtbetrieb wäre keine zusätzliche Lichtanlage erforderlich.

Die erfundungsgemäße Vorrichtung läßt sich z. B. ohne größere Probleme in eine Schallschutzwand so integrieren, daß neben dem Erfordernis des Schallschutzes auch eine angenehme ästhetische Gestaltung oder die Übermittlung einer Werbebotschaft gelingt.

Das Prinzip der Erfindung kann natürlich auch für Schiffswände, Magnetschweebbahnen, Tunnel, Unterführungen, entsprechende Gebäudewände, Personenförderbänder oder Aufzüge eingesetzt werden.

Die Erfindung kann auch zur Vermittlung von Informationen an den sich bewegenden Betrachter oder für Werbezwecke eingesetzt werden.

#### Patentansprüche

30

1. Vorrichtung zur Gestaltung einer wandartigen Fahrbahnungebung mit einer Wand, die im allgemeinen nichttransparent ist, in einem bestimmten Abstand zur Fahrbahn und entlang der Fahrbahn angeordnet ist, und in der transparenten Bereiche in bestimmten regelmäßigen Abständen zueinander angebracht sind, und hinter der Wand hintereinander angebrachten Bildern einer Bildfolge, die aus aufeinanderfolgenden Momentaufnahmen einer bewegten Bildszene besteht, wobei jedem transparenten Bereich ein Bild der Bildfolge zugeordnet ist, das hinter diesem so angeordnet ist, daß es von dem auf die Wand gerichteten Blick des sich in einer bestimmten Richtung entlang der Fahrbahn bewegenden Betrachters beim Passieren des Bereichs überstrichen werden kann.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Bilder auf Wandelementen einer hinter der Wand (erste Wand) angeordneten zweiten Wand angebracht sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die transparenten Bereiche schlitzförmig sind und senkrecht zur Fahrbahn verlaufen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der die zweite Wand eine Zickzackform aufweist, wobei jedem schlitzförmigen, transparenten Bereich jeweils zwei Wandelemente zugeordnet sind, von denen ein erstes gegen die erste Wand in Richtung auf einen sich in der bestimmten Richtung bewegenden und in Bewegungsrichtung blickenden Betrachter hin gedreht ist, während das zweite gegen die erste Wand in Richtung auf einen sich entgegen der bestimmten Richtung bewegenden und in diese Richtung blickenden Betrachter hin gedreht ist, und wobei auf den ersten Wandelementen eine erste Bildfolge und auf den zweiten eine zweite Bildfolge angebracht ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die erste Wand in dem sich unmittelbar rechts und links der jeweiligen transparenten Bereiche

befindlichen Wandbereich zu den transparenten Bereichen hin zunehmend dünner wird.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die einzelnen Bilder der Bildfolge die gleiche Größe besitzen.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Bilder auf den Wandelementen so gestaucht sind, daß sie für einen sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit entlang der Fahrbahn bewegenden Betrachter unverzerrt erscheinen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei der die Breite der schlitzförmigen transparenten Bereiche so gewählt ist, daß ein Optimum zwischen Schärfe und Helligkeit des Bildes erreicht wird.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, bei der auf der Rückseite der ersten Wand und auf dem Bodenbereich zwischen den beiden Wänden spiegelnde Flächen angeordnet sind, um die Helligkeit des Bildes zu verbessern.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Bilder durch künstliches Licht beleuchtet werden.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Bilder mittels einer Projektionsvorrichtung erzeugt werden.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Bilder mittels Bildschirmsystemen hergestellt werden.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die in eine Schallschutzwand integriert ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, bei der sich der Betrachter entlang der Erdoberfläche bewegt.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der sich der Betrachter in einer senkrecht zur Erdoberfläche gerichteten Richtung bewegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

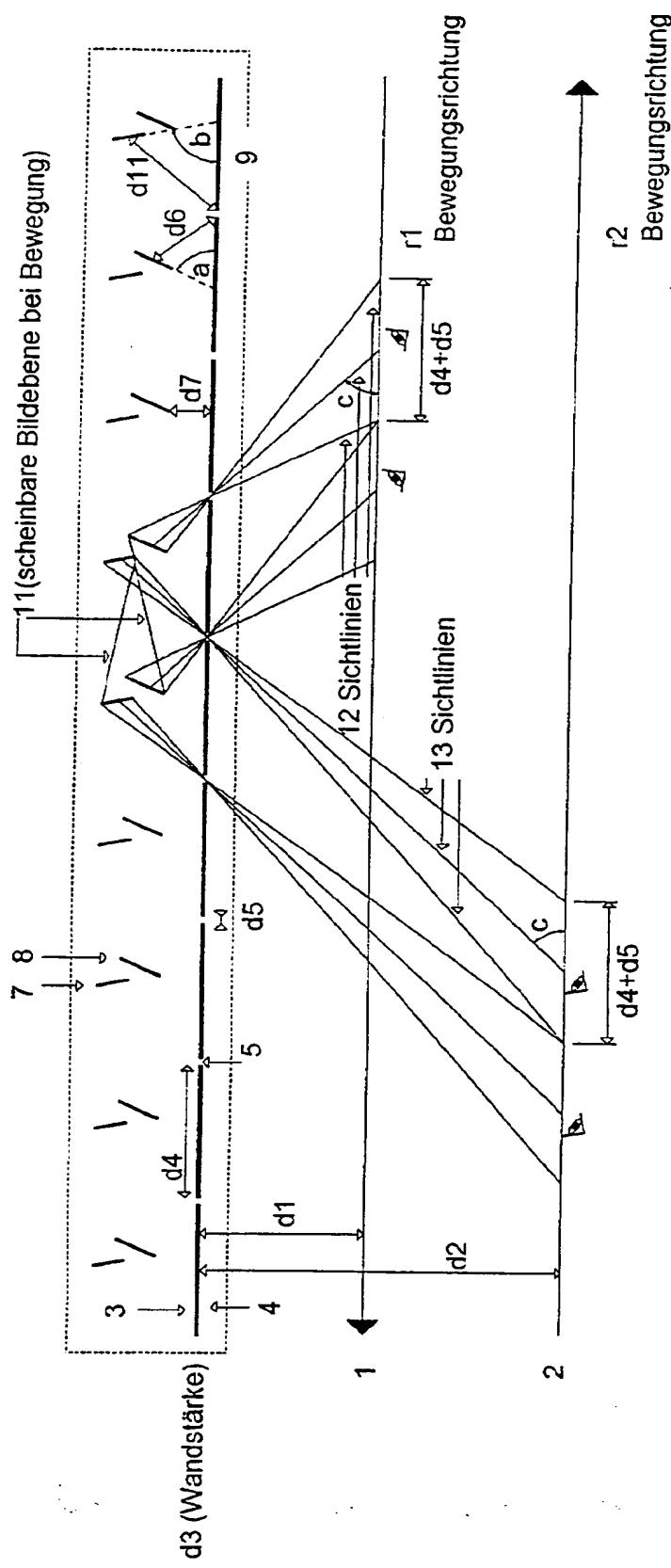
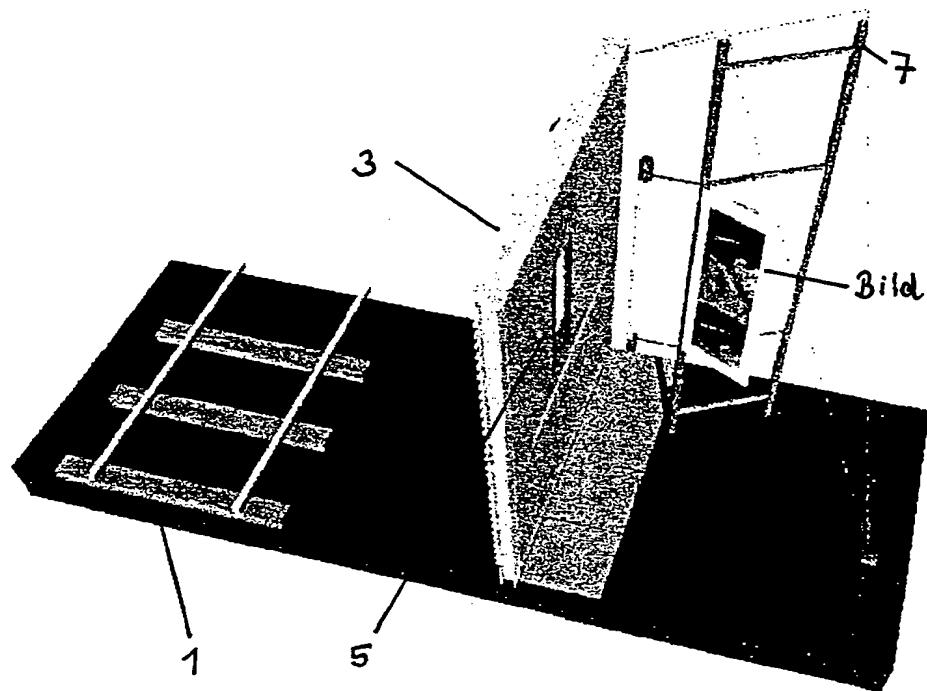


Fig. 2



(19) FEDERAL REPUBLIC  
OF GERMANY

(12) **Patent disclosure**  
(10) **DE 198 06 556 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 09 F 19/22**  
G 03 B 25/00  
// E01F 8/00

(21) File code: 198 06 556.6  
(22) Application date: February 17, 1998  
(43) Disclosure date: August 26, 1999

GERMAN  
PATENT AND  
TRADEMARK OFFICE

(71) Applicants:

Lemken, Peter, 34125 Kassel, DE; Donneberg, Dorothea,  
34123 Kassel, DE; Siegel, Cord, 34123 Kassel, DE;  
Larsson, Karin, 34127 Kassel, DE; Stolpe, Alexander,  
34121 Kassel, DE

(72) Inventors:  
Same as applicants

(56) References:

DE-PS 3 89 497  
DE-AS 22 52 847  
DE 31 05 820 A1  
FR 26 76 138 A1  
GB 23 17 985 A

---

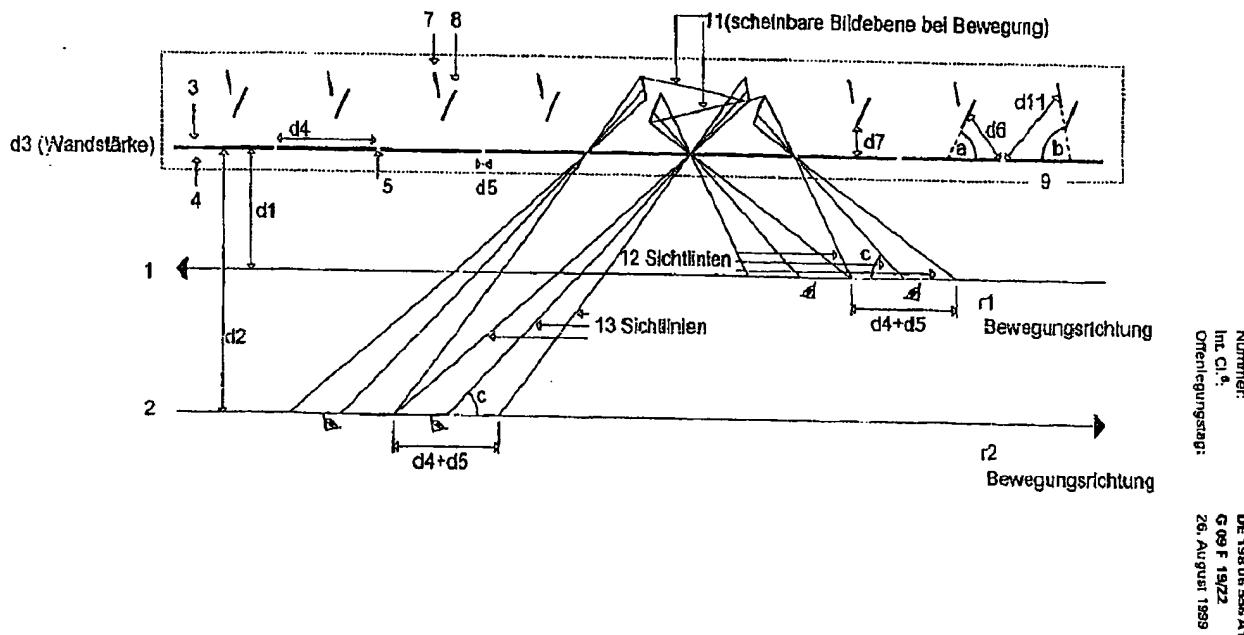
**The following information is taken from documents submitted by the applicant**

Request for examination has been made in accordance with § 44 PatG (Patent Law)

(54) Arrangement for the design of a wall-like roadway surrounding.

(67) This invention pertains to an arrangement for the design of a wall-like roadway surrounding, with a first wall which is generally non-transparent, positioned at a certain distance from the roadway, and in which there are slit-shaped transparent areas running perpendicular to the roadway at certain regular intervals, and a second wall laid out along the roadway which is behind the first wall, when seen from the roadway, and on which there are equal-sized pictures of a picture series positioned one after another, consisting of a sequential series of snapshots of a moving pictorial scene, where each slit-shaped transparent area of the first wall is matched by a picture located on the second wall element which can be swept by the glance of an observer who is moving in a certain direction on the roadway, through the respective slit-shaped transparent area, while passing the latter. An arrangement of this sort can be integrated for example into a noise abatement wall.

Fig. 1



## 1 Description

This invention pertains to an arrangement for the design of a wall-like roadway surrounding, which can be used in particular for the design of a noise abatement wall.

Such arrangements can be placed for example along a train line or highway in combination with a specially designed noise abatement wall. Often it is desirable for esthetic reasons to give a noise abatement wall visually better decoration for the observer who is moving along the wall. Such decoration can, for example, be accomplished by plantings or by painting the wall. In the past it has not been possible to create animated pictures for the observer who is moving along the wall, that is, pictures with movement in the picture itself.

The invention is therefore based on the problem of creating a simple and inexpensive arrangement for designing a wall-like roadway surrounding by means of which pictures which are animated for the observer who is moving along the roadway can be created on the wall which extends along the roadway in a simple manner and without complex and expensive technical equipment.

This problem is solved in accordance with the invention by means of a generic arrangement with the characteristics indicated in Claim 1.

Advantageous refinements of the arrangement in accordance with the invention are identified in the sub-claims.

The invention will now be described in detail on the basis of an implementation example with the help of the drawing. A noise abatement wall located along a rail line has been chosen as the implementation example.

To explain the figures designated in the drawing:

Fig. 1 shows a top view of the basic arrangement of a possible implementation form of the arrangement in accordance with the invention for the design of a wall-like roadway surrounding

Fig. 2 shows a perspective view of the arrangement portrayed in Fig. 1.

**Fig. 1** shows a roadway 1 on which an observer (not shown) is assumed to be moving in a vehicle (also not shown) at a relatively constant velocity  $v$  in the direction  $r1$  marked by the arrow shown at the left in **Fig. 1**. For the purpose of illustration the tracks for a train have been chosen as roadways 1 and 2, but any other roadway could also be used.

To the right next to roadway 1 an arrangement 9 in accordance with the invention for the design of a wall-like roadway surrounding is shown. Located at a distance  $d_1$  from the roadway 1 is a first wall 3, which extends along the roadway 1. The wall 3 has a height  $H$ , which can be for example between 5 and 10 meters. The wall 3 is generally non-transparent (to be more exact: in the areas 4), and has slit-shaped transparent areas 5 arranged

perpendicular to the roadway. These areas 5 each have a width  $d_5$ , and are arranged along the entire length of the wall 3 at regular distances  $d_4$  from each other. An observer who is moving along the roadway 1 can see through the wall 3 through these slits along the sight lines 12 and 13.

In order to prevent interfering objects such as electric power poles, which for example might be located along the line, from covering a slit, a slit interval must be chosen which constitutes a natural divisor of the intervals between the poles.

In order to guarantee that the view remains the same when this wall is viewed at more oblique angles, the wall

is tapered on both sides to the right and left of the slit. A viewing angle of  $45^\circ$  can be assumed as the mean viewing angle for an observer moving along the roadway 1 (see the angle  $c$  shown in Fig. 1).

Behind the first wall 3 from the roadway 1, at a certain distance  $d_7$  from the first wall, is a second wall 6 which is also arranged along the roadway 1 and parallel to it. The second wall 6 consists of a zigzag-shaped arrangement of individual elements 7 and 8 in closed or open form (see Fig. 2, in which the indicated reference symbols refer to the same elements as in Fig. 1). Depending on the orientation and area in which the arrangement is deployed, simple holding systems would be adequate, such as those used for example for city limits signs (see Fig. 2). Located on the individual elements are pictures from a series of pictures consisting of sequential snapshots of a moving picture scene. Each transparent area of the first wall is matched exactly by a picture on the second wall.

The zigzag shape is only one possible implementation form of the second wall (it can also have the same form as the first wall). The shape and arrangement of the second wall 6 vary depending on the design and area of deployment of the arrangement for the design of a wall-like roadway surrounding. Different variations are conceivable. The important thing is for the picture planes 14 to be located on the wall elements 7 within the visible zone which is "scanned" through the slits by the eye of the observer when traveling a distance  $d_4+d_5$  along roadway 1 in direction  $r_1$ . This is clarified by the sightlines 12. The same applies to the picture planes 15 on the wall elements 8 with respect to a covered distance  $d_4+d_5$  along roadway 2 in direction  $r_2$ .

The second wall 6 has wall elements 7 and 8 alternating for each slit 5 in the first wall, positioned behind the slit and together forming the zigzag shape. The wall element 8 is turned toward the observer who is moving in the direction  $r_1$  by an angle  $a$  to the wall 3 which runs parallel to the roadway 1. The same applies to the angle  $b$  with respect to the wall element 7. Preferably  $a = b$ . The distance between the wall element 7 and a corresponding slit 5 is designated with  $d_{11}$ , while the distance between the wall element 8 and a corresponding slit 5 is designated with  $d_6$ .

Positioned on the wall elements 7 are equal-sized pictures 14, in each case, of a picture series consisting of sequential snapshots of a moving picture scene (= animation sequence). These pictures can be scanned through the slits 5 by the eyes of an observer who is moving along the roadway 1 in direction  $r_1$ .

On the wall elements 8 there are also equal-sized pictures 15 of a different picture series consisting of sequential snapshots of a moving picture scene (= animation sequence). These pictures can be scanned through the slits 5 by the eyes of an observer who is moving along the roadway 2 in direction  $r_2$ .

The indicated zigzag shape of the wall 6 in the example of the indicated railroad noise abatement wall makes it possible to realize two different motion pictures by means of two opposing viewpoints, one for each direction of motion.

The arrangement in accordance with the invention can be realized not only when the observer is moving along

the surface of the earth, but also with motion in a direction perpendicular to the earth's surface, as in an elevator (or with motion in any other direction).

For an elevator a parallel arrangement of the picture elements is preferable, since there one is more inclined to look straight ahead rather than at a  $45^\circ$  angle up or down.

The following section explains the manner of function of the arrangement 9 in accordance with the invention. It works similar to the zoetrope, an optical instrument which was invented in 1834 by the Englishman William George Homer and which is described for example on page 12 of the book "The Origins of the Motion Picture" by D. B. Thomas ("A Science Museum Booklet," London, Her Majesty's Stationery Office, second impression, 1968). With the help of the zoetrope the basic principle of cinematography and of the after-image effect on the retina of the eye can be understood. This is a simple drum held by a rotating mounting, which has twelve vertical slits positioned at equal intervals. On the interior surface between the slits are twelve equal-sized drawings (or pictures of another type) which produce an animation sequence.

Hereafter the term "animation sequence" (or "animated pictures") is understood to mean pictures with movement in the picture itself (in contrast to moved pictures, which are understood to mean individual pictures moving in space).

Now if one turns the zoetrope on its holder rapidly in either direction and looks through the slits, one perceives the pictures on the opposing inner surface as animation. Of course, long films cannot be realized in this way. Because of the small number of individual images only short animation cycles are possible. The slits in the drum assume the role of a rotating shutter in a contemporary motion picture projector. If one holds the drum still and looks through the slits, one can see only one of the pictures in its entirety. One sees only a narrow section of each picture. If one turns it slowly, gradually from left to right a different part of the picture is perceived. But with faster rotation they rush past the eye of the observer, so that the pictures are "scanned" by the slits at high speed. Because of the inertia of the eye, one imagines that one is able to see an entire picture for a brief moment. Because the pictures follow one another in fractions of a second, the appearance of animation occurs.

Two additional aspects of the slits of the zoetrope differentiate it from the principle of a rotating shutter. These determine the sharpness and brightness of the perceived animation. The pictures always appear darker when moving than when standing still. The reason for this lies in the width of the slits. If a slit reveals only one fifth of a picture, the animated entire picture appears five times as dark when the drum is rotated. With narrow slits the animated pictures appear very sharp, however, a fact which is easier to understand if one considers the opposite case as follows: If they are wider, the animated picture appears correspondingly brighter. But with wider slits the apparent unsharpness of an animated picture increases, because at any moment of time more of the actual movement of the individual pictures on the opposing inside surface can be perceived. So in this case the inertia of the eye leads to an unwanted side effect. And so, since the sharpness and brightness are linked together as two inversely proportional factors, it was necessary when building a zoetrope to aim for a sound compromise.

#### 4

A final phenomenon of the zoetrope which is interesting for the present invention is the apparent horizontal compression of the picture. This impression is equivalent to an optical illusion, and depends among other things on the distance of the observer from the device. Because the slits and pictures move counter to each other from the lateral view when the zoetrope rotates, the effect is that the individual slit cannot traverse the entire width of a picture. The slit is rotating in one direction, the picture opposite is rotating in the other. That means that the slit arrives at the end of the picture more quickly than if it had had to "scan" a still picture, because of the movement of the picture itself. Thus the animated picture appears narrower by half than the genuine picture. This compression is further reinforced by the distance of the observer. As the observer comes closer to the zoetrope, the compression is further reinforced. At a sufficient distance, the compression remains half. This is caused by the focal length of the human eye and hence by laws of perspective. In order to be able to observe the animation with the zoetrope without distortion, the individual pictures should be produced with a corresponding horizontal expansion so as to counter this phenomenon.

With the arrangement in accordance with the invention, the principle of the zoetrope set forth in detail above is varied in such a way that it is not the object which is moved in a circle, but the observer is moved past a longitudinal object, such as a wall. This could for example be a noise abatement wall.

An example of the arrangement in accordance with the invention compared to the zoetrope is the quasi unlimited film length, which is restricted by the length of the necessary wall (for example).

Referenced to the example of the railway noise abatement wall, a wall 1 kilometer in length with an average speed of 130 km/h allows a film 27 seconds in length. Since neither the slits nor the pictures move, the person in the train provides with his own motion for the slits to "scan" the pictures as with the zoetrope. This is possible because the wall with the slits is closer to the observer than the elements holding the pictures. For reasons of perspective it therefore seems as if the front wall is moving past the observer somewhat faster than the picture-holding elements behind it. A slit appears to pass its matching picture, and because of the high speed of travel the person on the train (for example) looking out of the window through the wall with the slits imagines that he is able to see an entire picture. The sequencing of the snapshots gives rise to animation, as in the case of the zoetrope.

An important difference from the principle of the zoetrope still needs to be recognized. Because the wall with the slits is not moving counter to the picture holders behind it but in the same direction, from the perspective of the observer, at two apparently different speeds, for reasons of perspective, the result is not horizontal compression, as in the case of the zoetrope, but expansion of the picture. The slit needs a longer time to traverse the picture than it would need if the picture were not moving relative to the observer. The animated picture 11 appears in this case to be more than three times as wide as the individual genuine picture. So here the individual pictures need a corresponding horizontal compression in order to counter this phenomenon.

The problem of sharpness and brightness corresponds to that of the zoetrope. Because the animation should not give too fuzzy an effect, the slits must not exceed a certain width. But because a small slit width results in greater

darkening, it may in some cases be necessary to illuminate each individual picture with the help of a light, depending on the design of the arrangement in accordance with the invention. This would ensure that the arrangement would work at night.

The illumination of the pictures can also be improved, however, by applying reflective surfaces to the back side of the first wall (with the slits) and on the ground in the area between the wall with the slits and the picture holders.

It is also conceivable for the individual pictures to be created with the help of centrally controlled picture screens, digital projectors, projection devices or the like, so that they have a certain innate luminance. This would give one greater flexibility in terms of changing films (for advertising, for example). No additional lighting system would be necessary for night-time operation.

The arrangement in accordance with the invention can be integrated for example into a noise abatement wall without great problems in such a way that in addition to the requirement of noise abatement it is possible to convey a pleasant esthetic design or an advertising message.

The principle of the invention can naturally also be utilized for ship channels, magnetic suspension railways, tunnels, underpasses, appropriate building walls, people moving belts or elevators.

The invention can also be used to convey information to the moving observer or for advertising purposes.

#### Patent claims

1. Arrangement for the design of a wall-like roadway surrounding, with a wall which is generally non-transparent, positioned at a certain distance from the roadway and along the roadway, and in which there are transparent areas at certain regular intervals from each other, and behind the wall pictures of a picture series mounted one after the other, consisting of sequential snapshots of a moving picture scene, with each transparent area matched by a picture from the picture sequence positioned behind it in such a way that it can be swept by a glance directed at the wall by the observer who is moving along the roadway in a certain direction while passing the area.
2. Arrangement as in Claim 1, in which the pictures are mounted on wall elements of a second wall which is located behind the wall (first wall).
3. Arrangement as in Claim 1 or 2, in which the transparent areas are slit-shaped and run perpendicular to the roadway.
4. Arrangement as in Claim 3, in which the second wall has a zigzag shape, where each slit-shaped transparent area is matched by two wall elements, in each case, one of which is turned toward the first wall in the direction of an observer who is moving in a certain direction and looking in the direction of motion, while the second is turned toward the first wall in the direction of an observer who is moving opposite to the certain direction and looking in this direction, and where a first picture sequence is mounted on the first wall elements and a second picture sequence on the second one.
4. [sic] Arrangement as in one of the preceding claims, in which the first wall becomes increasingly thinner toward the transparent areas in the wall zone immediately to the right and left of the respective transparent areas.
5. Arrangement as in one of the preceding claims, in which the individual pictures in the sequence of pictures are of the same size.
6. Arrangement as in one of the preceding claims, in which the pictures on the wall elements are compressed in such a way that they appear undistorted for an observer moving along the roadway at a certain speed.
7. Arrangement as in one of the Claims 3 to 6, in which the width of the slit-shaped transparent areas is chosen such that an optimum is achieved between sharpness and brightness of the picture.
8. Arrangement as in one of the Claims 2 to 7, in which there are reflective surfaces on the back side of the first wall and on the ground area between the two walls in order to improve the brightness of the picture.
9. Arrangement as in one of the preceding claims, in which the pictures are illuminated by artificial light.

10. Arrangement as in one of the preceding claims, in which the pictures are created by means of a projection device.
11. Arrangement as in one of the Claims 1 to 9, in which the pictures are produced by means of picture screen systems.
12. Arrangement as in one of the preceding claims, which is integrated into a noise abatement wall.
13. Arrangement as in one of the preceding claims, in which the observer moves along the surface of the earth.
14. Arrangement as in one of the Claims 1 to 12, in which the observer moves in a direction perpendicular to the surface of the earth.

Accompanied by 2 page(s) of drawings

DRAWINGS, PAGE 1

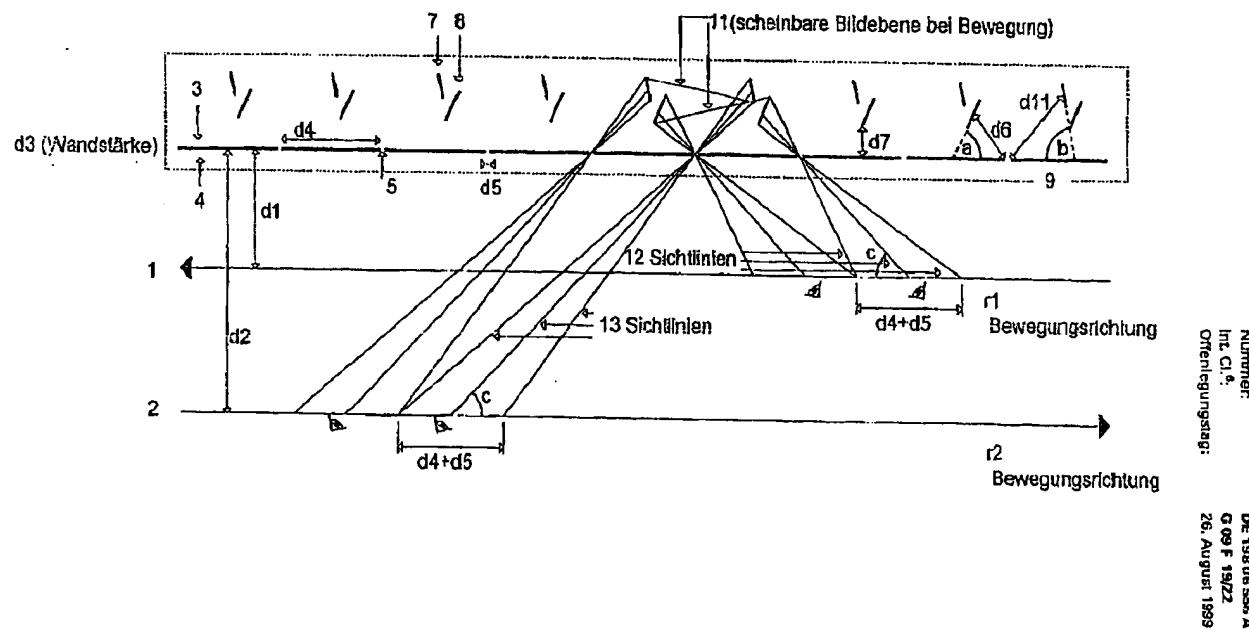
Number: DE 198 06 556 A1  
 Int. Cl.<sup>6</sup>: G 09 F 19/22  
 Disclosure date: August 26, 1999

Fig. 1

[Glossary:]

scheinbare Bildebene bei Bewegung	apparent picture plane when moving
Wandstärke	wall thickness
Sichtlinien	sight lines
Bewegungsrichtung	direction of motion

Fig. 1



DRAWINGS, PAGE 2

Number: DE 198 06 556 A1  
Int. Cl.<sup>6</sup>: G 09 F 19/22  
Disclosure date: August 26, 1999

Fig. 2

[Glossary:]

Bild picture

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: DE 198 06 556 A1  
Int. Cl.<sup>6</sup>: G 09 F 19/22  
Offenlegungstag: 26. August 1999

Fig. 2

